

PAT-NO: JP406094404A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06094404 A

TITLE: HEIGHT SENSOR WITH BUILT-IN SHOCK ABSORBER

PUBN-DATE: April 5, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MOTOKURA, YOSHINOBU

AOYAMA, HITOSHI

SATO, SEIYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

AICHI STEEL WORKS LTD

N/A

TOYOTA MOTOR CORP

N/A

APPL-NO: JP04268190

APPL-DATE: September 10, 1992

INT-CL (IPC): G01B007/00, B60G017/00

US-CL-CURRENT: 33/708

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the increase of weight, assembling manhours and cost by providing an inner cylinder with a magnet scale arranged, a rod provided with a piston valve and a magnetic sensor for performing detection on the basis of a magnet scale so as to detect the height of a vehicle with high resolution and high accuracy.

CONSTITUTION: The relative position between a magnetic sensor arranged in the outside circumference of a piston valve 4 fixed in a rod 3 and a magnetic scale 22S arranged in the wall of the outside circumference of an internal cylinder 22 to form magnetic graduations 22M is changed. Therefore, the change of the height of a vehicle is detected as signals which are different by 90°; in phase to each other with magnetic reluctance elements 51A, 51B arranged setting the interval between elements to 5mm which is larger than the pitch of 4mm of the magnetic graduation, and is taken out as an electric signal from a shock absorber through a rod 3. Thereby, the change of the height of a vehicle can be detected with higher resolution than the pitch of the magnetic graduation 22M and with high accuracy.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-94404

(43)公開日 平成 6年(1994) 4月 5日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 7/00		F 9106-2F		
B 6 0 G 17/00		8710-3D		

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-268190

(22)出願日 平成 4年(1992) 9月10日

(71)出願人 000116655

愛知製鋼株式会社

愛知県東海市荒尾町ワノ割 1 番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(72)発明者 本蔵 義信

愛知県東海市荒尾町ワノ割 1 番地 愛知製
鋼株式会社内

(72)発明者 青山 均

愛知県東海市荒尾町ワノ割 1 番地 愛知製
鋼株式会社内

(74)代理人 弁理士 ▲高▼橋 克彦

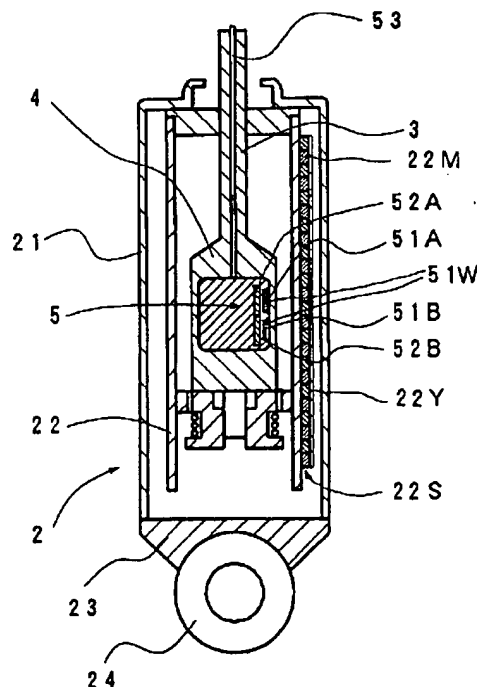
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサ

(57)【要約】

【目的】 高分解能で高精度な磁気変位または車高検出を可能にして、磁気変位検出におけるリード線の処理を楽にして耐久性を高めるとともに、重量および組付工数の増加およびコスト高を防止する。

【構成】 車体に係止されたロッドカバー1と、車軸に係止された外筒21内に介挿されオイルが充填されて外周壁に一定のピッチで配設した磁石部による磁石目盛22Mが形成され磁石スケール22Sを軸方向に配設した内筒22と、外筒21に同軸的に配設されるとともに内筒22内に介挿され絞りを有するピストンバルブ4を備えたロッド3と、ロッド3のピストンバルブ4の上部の外周壁に配設された磁石目盛22Mのピッチ長さ4mmより大きな間隔5mmで配設された2個の磁気抵抗素子51A、51Bにより構成される磁気変位センサ5とから成るショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサ。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車軸もしくは車体に係止されオイルが充填された外筒と、

外筒内に介挿された非磁性材の中空筒状体であって、外周壁において軸方向に磁石部を規則的に配列した磁石目盛を形成した磁石スケールを配設した内筒と、
車体もしくは車軸に係止され、内筒内に介挿されるピストンバルブを備えたロッドと、ロッドに配設され、外筒および内筒とロッドの相対的動きを磁石スケールに形成された磁石目盛に基づき検出する磁気センサとから成る
10 ショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサ。

【請求項2】 請求項1において、

磁気センサが磁気抵抗素子で構成され、

磁石スケールが表面にN極およびS極を交互に一定ピッチで多極着磁した希土類プラスチック磁石で構成され、
磁石スケールのN極およびS極の変位方向のピッチ長さPと磁石スケールの表面と磁気センサの中心までの距離Dとが数1の関係を満たすように磁石スケールと磁気センサとが配置されたショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサ。

【数1】

$$3 \geq D/P \geq 0.5$$

【請求項3】 請求項1において、

磁石スケールがN極およびS極のピッチ長さPが一定の磁石スケールで構成され、
磁気センサが数2の関係を満たす間隔しだけ離れて配置された2個のセンサにより構成され、数2中nは0以上の整数であり、2個のセンサにより位相が90度ずれた信号を検出する構成より成るショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサ。

【数2】

$$L = P/2 \times n + P/4$$

【請求項4】 請求項1において、

ロッドが強磁性材料で構成され、

磁気センサがロッド内に配置され、

ロッドに配設された磁気センサの近傍に非磁性領域を形成し、

磁石スケールからの磁力を非磁性領域を介して検出する構成にしたショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサ。

【請求項5】 請求項1において、

磁気センサの近傍で、磁石スケールに対向する面の反対側に、軟磁性体のヨークを配置したショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁石部を規則的に配列した磁石目盛を形成した磁石スケールと磁気センサとをショックアブソーバの外筒内に内蔵させたショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサに関するものである。

【0002】

2

【従来の技術】従来の磁気変位センサは、図7に示すように可動部材であるロッドRの外周に磁気目盛Mを等間隔に形成し、中空筒状体のシリンダC内に介挿するもので、磁気センサSがシリンダCに固着され、ロッドRの挿入量をロッドRに形成された磁気目盛Mに基づき磁気センサSによって検出するものである。

【0003】車両の車高センサ（以下単に第1のハイトセンサと言う）は、直線型のセンサが、大きさや防水の面で構造設計が難しいため、市販車に採用されているのは、図8に示すようにセンサ本体BをブラケットBKにより車体フレーム（図示せず）側に固定し、リンク機構Lの先端をサスペンションアーム（図示せず）に係止され、サスペンションアームの相対変位がリンク機構Lによって回転運動に変換され、センサ本体Bの回転軸に伝達して検出するものである。

【0004】車両のサスペンションのアブソーバに外付けされる第2のハイトセンサとしては、図9ないし図11に示すようにサスペンションを構成する外筒Gの外側に配設されロッドRに固着されたカバーCの内壁Iに内周方向両端でプレートPにより固着したモザイク状の磁石片MGを3列で軸方向に多数並べて、外筒Gの外側壁に配設した3個のホール素子Hがどの円周方向の磁石片の列を検出するか（3個の磁石のNSパターン認識）により、車高の領域を検出するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の磁気変位センサは、ロッドRに磁気目盛を形成し、磁気センサSをシリンダCに配設するものであるため、ロッドRを固着し、シリンダCを可動としてサスペンションのハイトセンサに適用する場合は、サスペンションのコイルバネの伸縮を考慮する必要があり、磁気センサSのリード線の処理や耐久性の点で問題があった。

【0006】上記従来の第1のハイトセンサは、車両に露出して外付けするものであるため、サイズおよび防水面の問題を解決する必要があるうえに、重量および組付工数が増加するとともに、コスト高になるという問題があった。

【0007】上記従来の第2のハイトセンサ内蔵型アブソーバは、アブソーバの外筒の外側に配設されるカバーCの内壁に配設されカバーCの先端に摺動部材も配設するものであるため、第1のハイトセンサに比べ防水面の問題は多少緩和されるが、モザイク状の磁石片（最小5mm角）により車高の領域を検出するものであるため、更に高分解能で精度良く車高を検出するという要求に対して充分でないとともに、構造が複雑であり組付け時に磁石とセンサの位置合わせを厳密に行う必要があるため組付工数が多大となり、且つ高価であるという問題があった。

【0008】そこで本発明者らは、上記従来の問題点を解決するために、磁気スケールを磁石スケールで構成

50

し、磁気センサとともにアブソーバの外筒内に内蔵することに着眼し、さらに研究開発を重ねて、かかる磁石スケールをアブソーバの内筒を利用して配設するとともに、内筒内に介挿するロッドに磁気センサを配設するという技術的思想に着眼し、高分解能で高精度な車高検出を可能にするとともに、リード線の処理を楽にして耐久性を高め、重量および組付工数の増加およびコスト高を防止するという目的を達成する本発明に到達した。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明（請求項1に記載の第1発明）のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、車軸もしくは車体に係止されオイルが充填された外筒と、外筒内に介挿された非磁性材の中空筒状体であって、外周壁において軸方向に磁石部を規則的に配列した磁石目盛を形成した磁石スケールを配設した内筒と、車軸もしくは車軸に係止され、内筒内に介挿されるピストンバルブを備えたロッドと、ロッドに配設され、外筒および内筒とロッドの相対的動きを磁石スケールに形成された磁石目盛に基づき検出する磁気センサとから成るものである。

【0010】本発明（請求項2に記載の第2発明）のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、第1発明において、磁気センサが磁気抵抗素子で構成され、磁石スケールが表面にN極およびS極を交互に一定ピッチで多極着磁した希土類プラスチック磁石で構成され、磁石スケールのN極およびS極の変位方向のピッチ長さPと磁石スケールの表面と磁気センサの中心までの距離Dとが数1の関係を満たすように磁石スケールと磁気センサとが配置されたものである。

【数1】

【0011】すなわち第2発明は、図5に示すように、ピッチ長さPのN極、S極が交互に配設された磁石スケールの表面に対して距離Dだけ離れた位置に感磁素子の中心が位置するように磁気センサを配置するもので、上記P/Dが0.5より大きく、3より小さい範囲内に設定するものである。

【0012】また、図6は、横軸にピッチ長さP、縦軸に磁気センサと磁石スケールとの距離Dをとり、図中実線はD/P=0.5、破線はD/P=3の線であり、上記第2発明の範囲は図中領域1で示される。距離Dは、センサ感度および外乱の影響防止の観点より上限値が定まる。ピッチ長さPは、高分解能を達成するためには小さい値の方が望ましいが、従来の磁石材料であるフェライトプラスチック磁石の場合は、最大エネルギー積が小さいため図中実線より下の領域2の範囲内でピッチ長さPと距離Dとを設定する必要があるが、本発明のショックアブソーバのような油圧機器において、大きな距離Dが要求される場での高分解能な検出を達成することが出来なかったが、本第2発明においては、希土類プラスチック磁石で構成した磁石スケールを採用することによりこの

課題を解決した。

【0013】本発明（請求項3に記載の第3発明）のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、第1発明において、磁石スケールがN極およびS極のピッチ長さPが一定の磁石スケールで構成され、磁気センサが数2の関係を満たす間隔Lだけ離して配置された2個のセンサにより構成され、数2中nは0以上の整数であり、2個のセンサにより位相が90度ずれた信号を検出する構成より成るものである。

【数2】

【0014】本発明（請求項4に記載の第4発明）のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、第1発明において、ロッドが強磁性材料で構成され、磁気センサがロッド内に配置され、ロッドに配設された磁気センサの近傍に非磁性領域を形成し、磁石スケールからの磁力を非磁性領域を介して検出する構成にしたものである。

【0015】本発明（請求項5に記載の第5発明）のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、第1発明において、磁気センサの近傍で、磁石スケールに対向する面の反対側に、軟磁性体のヨークを配置したものである。

【0016】

【作用】上記構成より成る第1発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、車高の変化に応じて内筒がロッドに対して相対的に動くとその移動量を、内筒の外周壁に配設された磁石スケールの磁石目盛に基づき、ロッドに配設された磁気センサにより検出するものである。

【0017】上記構成より成る第2発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、車高の変化に応じて内筒がロッドに対して相対的に動くとその移動量を、内筒の外周壁に配設された磁石スケールのピッチ長さPの磁石目盛に基づき、ロッドに配設され磁石スケールの表面からの距離Dが上記範囲に設定された磁気センサにより検出するものである。

【0018】上記構成より成る第3発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、車高の変化に応じて内筒がロッドに対して相対的に動くとその移動量を、内筒の外周壁に配設された磁石スケールのピッチ長さPの磁石目盛に基づき、ロッドに配設され2個のセンサの間隔Lが上記範囲に設定された磁気センサにより90度位相の異なる信号として検出するものである。

【0019】上記構成より成る第4発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、車高の変化に応じて内筒がロッドに対して相対的に動くとその移動量を、内筒の外周壁に配設された磁石スケールの磁石目盛に基づき、ロッドに配設された磁気センサにより非磁性領域を介して検出するものである。

【0020】上記構成より成る第5発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、車高の変化に応じて内筒がロッドに対して相対的に動くとその移動量を、内筒の外周壁に配設された磁石スケールの所定ピッチの磁石目

5

盛に基づき、ロッドに配設され背後に軟磁性体のヨークを配置した磁気センサにより高感度に検出するものである。

【0021】

【発明の効果】上記作用を奏する第1発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、内筒の移動量を外筒内に介挿された内筒の外周壁に配設した磁石スケールの磁石目盛に基づき、ロッドに配設した磁気センサにより検出するものであるため、ショックアブソーバに露出させて外付けするものでないため、防水面、サイズ、重量、コストの問題を解決するとともに、ロッドを介して信号を取り出す事が出来るのでリード線の処理が楽になり耐久性を向上するという効果を奏する。

【0022】上記作用を奏する第2発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、内筒の移動量を外筒内に介挿された内筒の外周壁に配設した磁石スケールの希土類プラスチック磁石で構成された磁石目盛に基づき、内筒を挟んでN極、S極の2分の1ピッチ(P/2)以上の距離Dで対向したロッドに配設した磁気センサにより検出するものであるため、第1実施例の効果に加え、従来のフェライトプラスチック磁石では磁石目盛りの表面と磁気センサとの距離は磁石のN極およびS極のピッチの2分の1以下にせざるを得ないと言う問題を解消し、ショックアブソーバのような長い距離Dが要求される用途への適用を可能にしたという効果を奏する。

【0023】上記作用を奏する第3発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、内筒の移動量を外筒内に介挿された内筒の外周壁に配設した磁石スケールの磁石目盛に基づき、ロッドに間隔し上記値に設定された2個のセンサを配設した磁気センサにより90度位相の異なる信号を検出するものであるため、第1発明の効果に加え、磁石目盛のピッチより細かい精度で精度良く検出する事が出来るので、高分解能で高精度な車高検出を可能にするという効果を奏する。

【0024】上記作用を奏する第4発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、内筒の移動量を外筒内に介挿された内筒の外周壁に配設した磁石スケールの磁石目盛に基づき、ロッドに配設した磁気センサにより非磁性領域を介して検出するものであるため、第1発明と同様の効果に加え、ロッド全体をオーステナイト系ステンレス鋼のような非磁性材料で構成する必要が無く、炭素鋼のような安価で且つ高強度であるが強磁性であるような材料を用いてロッドを構成することができ、重量、コストの低減を可能にするという効果を奏する。

【0025】上記作用を奏する第5発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、内筒の移動量を外筒内に介挿された内筒の外周壁に配設した磁石スケールの磁石目盛に基づき、ロッドに配設され背後に軟磁性体のヨークを配置した磁気センサにより検出するものであるため、第1発明と同様の効果に加え、高感度な車高検出を

6

可能にするという効果を奏する。

【0026】

【実施例】次に本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0027】(第1実施例)第1実施例は、第1ないし第5発明のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサの実施例である。

【0028】(第1実施例の構成)第1実施例のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、図1ないし図4に示すように車体に係止されるロッドカバー1と、車軸に係止された本体2を構成する外筒21内に介挿されるとともに外周壁に磁石スケール22Sを配設してオイルが充填された内筒22と、ロッドカバー1と同軸的に車体に固着されたロッド3と、ロッド3の先端に配設され内筒22内に介挿されたピストンバルブ4と、ピストンバルブ4の外周壁に配設された磁気センサ5とから成る。

【0029】第1実施例を適用したショックアブソーバは、ツインチューブ式ショックアブソーバで、ロッドカバー1は上底部12に車体フレーム(図示せず)に固着するためのリング状の固着部11を配設した中空円筒体10で構成される。

【0030】本体2は、図1および図2に示すように径の大きな中空円筒体で構成される外筒21と、上部および下部において同軸的に固着した小さな径の中空円筒体で構成される内筒22と、で構成される二重筒構造で、外筒21と一体に形成された下底部23に車軸(図示せず)に固着するためのリング状の固着部24を配設するとともに、上底部27にはパッキン25およびロッドガイド26を配設して、内筒22内にオイルが充填されている。

【0031】小さな径の非磁性鋼より成る内側の内筒22の外周壁の一部において、図1ないし図4に示すように軸方向に延在したN極とS極のピッチ長さが4mmの希土類のプラスチック磁石が規則的に配列されるようにパターン着磁を施した帯状のワイヤ磁石を貼着し、その外側に磁石ヨーク22Yを配設して磁石目盛22Mを形成した磁石スケール22Sが構成されている。この磁石スケール22Sを内筒22の外周壁に予め配設しておいて、外筒21内に挿入して固着するのである。

【0032】ロッド3は、ロッドカバー1の上底部12の中央に固着され、ロッドカバー1と同軸的に配設され、本体2のパッキン25およびロッドガイドを介して本体2内に介挿されている。

【0033】ピストンバルブ4は、図1および図2に示すようにロッド3の先端に固着された移動方向に応じて作動する絞り部41を有する部材40で内筒22の内周壁を摺動する。絞り部41の開口面積は、路面、運転状態および設定に応じて電氣的に制御し得よう構成されている。

【0034】磁気センサ5は、図2に示すようにピスト

7

ンバルブ4の上部の外周壁に内筒22の内周壁に近接してヨーク52A、52Bとともに、4mmピッチの磁石目盛より若干大きな5mmの間隔で上下に配設された2個の磁気抵抗素子51A、51Bにより構成され、ロッド内に介挿したリード線53を介して信号を取り出すように構成されている。磁気抵抗素子51A、51Bの前面には非磁性領域を構成する非磁性窓51Wが配設されている。

【0035】第1実施例では、磁気抵抗素子51A、51Bとして、微弱な磁束密度も検出でき高感度の検出を可能にすることから、CoNi系の強磁性体磁気抵抗素子を採用したが、InSnを感磁性材料に使った半導体磁気抵抗素子を採用することも可能である。

【0036】上記2個の磁気抵抗素子51A、51Bは、素子間の間隔Lを5mmに設定した。これは、N極、S極のピッチ長さPが4mmであり、第3発明の関係式においてnを2としたことによる。

【0037】なお第1実施例において、磁気抵抗素子51A、51Bの感磁素子の中心と磁石スケール22Sの表面との距離は、2.9mmに設定した。従来ショックアブソーバの内筒および外筒側に磁気スケールを形成すると、ショックアブソーバが油圧機器でありオイルの流動スペースが不可欠であり、ピストンバルブと内筒は摺動しかつオイル漏れがあってはならないことから、ロッド側に配置したセンサと磁気スケールとの距離が大きくなるので、第1実施例においては配置可能な最も内側である内筒の外周壁に磁石目盛を配置するとともに、希土類のプラスチック磁石を採用したのである。

【0038】上述から明らかなように、車軸に係止されオイルが充填された外筒21内に配置された内筒22の外周壁に配設された磁石目盛22Mで構成される磁石スケール22Sを配設するとともに、内筒22内に介挿されるピストンバルブ4に磁気センサ5を配置することにより、外筒21内に上記両者を内蔵するものである。

【0039】また、内筒22の外周壁に配設された磁石スケール22Sと、内筒22内に介挿されたピストンバルブ4に配置された磁気センサ5とは、内筒22の周壁を挟んで対向する構成を実現することになる。

【0040】(第1実施例の作用) 上述の構成より成る第1実施例のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、車軸が上下動し車高が変化すると、ロッド3に固着したピストンバルブ4の外周に配設した磁気センサ5と内筒22の外周壁に配設した磁石目盛22Mを形成した磁石スケール22Sとの相対的位置関係が変化するので、車高の変化を磁気センサ5が素子間の間隔Lを磁石目盛22のピッチ4mmより大きな5mmに設定して配設された2個の磁気抵抗素子51A、51Bにより90度位相の異なる信号として検出し、電気的信号としてロッド3を介してショックアブソーバ外に取り出すものである。

8

【0041】(第1実施例の効果) 上記作用を奏する第1実施例のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、車軸の上下動に応じて内筒22に形成した磁石目盛22Mの移動量を磁気センサ5の2個の磁気抵抗素子51A、51Bにより90度位相の異なる信号として検出するので、磁石目盛22Mのピッチ以上の高分解能で且つ高精度に車高の変化を検出することができるという効果を奏する。

【0042】また第1実施例ショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、磁石目盛22Mの4mmピッチに対して2個の磁気抵抗素子51A、51Bを5mmの間隔で配設したので、1mmの分解能および精度での車高検出を可能にするとともに、またそれ以下の分解能および精度での検出を可能にするピッチで磁気目盛を形成すればそれを実現するという効果を奏する。

【0043】また第1実施例のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、磁石スケール22Sと磁気センサ5を外筒21内に内蔵したので、従来の外付装置のような防水面の配慮が不要であり、信頼性も向上するという効果も奏する。

【0044】さらに第1実施例のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、磁石スケール22Sを希土類プラスチック磁石により構成し、磁石スケール22Sと磁気センサ5との距離Dを上記第2発明の範囲内である2.9mmに設定して、磁石スケール22Sと磁気センサ5とを内筒22を挟んで対向させ、磁石スケール22Sを内筒22の外周壁に配設することを可能とするとともに、磁石スケール22Sを内筒22の外周壁に予め配設してから、外筒21内に配設することができるので、磁石スケール22Sの内筒22への配設作業を容易にして、組付工数を大幅に改善するとともに、磁気センサ5と磁石スケール22Sとが接触することが無いので、耐久性および信頼性も向上するという効果を奏する。

【0045】また第1実施例のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、磁石スケール22Sおよび磁気抵抗素子51A、51Bの背後にいずれも軟磁性体のヨークを配設して磁束の漏れを防止して、感度の高い車高検出を可能にするという効果を奏する。

【0046】また第1実施例のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、磁気センサ5を固定されているロッドに配設したため、従来装置のように移動するシリンダCに配設した場合に比べ、リード線、ケーブルの処理が容易であるとともに、信頼性および耐久性が格段に向上するという効果を奏する。

【0047】さらに第1実施例のショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサは、ツインチューブ式ショックアブソーバの内筒の外周壁に磁石目盛を追設したアブソーバ内蔵型であるため、別部材の磁石スケールをアブソーバの外筒の外側に追設する必要が無いので、重量増が無く、省スペース、コストおよび組付工数を大幅に改善すると

いう効果を奏する。

【0048】上述の実施例は、説明のために例示したもので、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載から当業者が認識する技術思想に反しない限り変更および付加が可能である。

【0049】また、磁石目盛は第1実施例のように基本的には磁気センサの近傍のみに設ければ良いが、それだけで無く、市販された磁石をそのまま利用して広い範囲に配設するのも良く、この場合磁石目盛の範囲に対応して非磁性領域を形成する必要がある。

【0050】本発明は、上述の実施例以外に車軸もしくは車体に係止されオイルが充填された外筒と、外筒内に介挿された金属製の中空筒状体の内筒と、外筒もしくは内筒の内外の一方の周壁において軸方向に少なくとも部分的に形成した非磁性領域に磁石部を規則的に配列した磁石目盛を形成した磁石スケールと、内筒内に介挿されピストンを備えたロッドと、ロッドもしくはロッドと一体的に動く部材の少なくともいずれか一方に配設され磁石スケールとロッドの相対的動きを、磁石スケールに形成された磁石目盛に基づき検出する磁気センサとから成る態様も採用可能である。

【0051】上述の実施例は、一例としてロッドカバーを有するショックアブソーバについて説明したが、本発明は外筒内にハイトセンサを内蔵するものであるため、ロッドカバーの無いストラット型サスペンションのショックアブソーバ他に適用することも可能である。

【0052】上述の実施例においてはショックアブソーバ内蔵型ハイトセンサについて説明したが、技術的には本発明を、ストローク又はストローク速度を検出する場合で利用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のハイトセンサを示す縦断

面図である。

【図2】第1実施例のハイトセンサの要部を示す縦断面図である。

【図3】第1実施例のハイトセンサの要部を示す一部欠断面図である。

【図4】第1実施例の内筒の外観を示す斜視図である。

【図5】第2発明の磁石スケールと磁気センサとの関係を説明する説明図である。

【図6】第2発明の磁石スケールのN極、S極のピッチと磁石スケールの表面と磁気センサとの距離との関係を示す線図である。

【図7】従来の磁気変位センサを示す縦断面図である。

【図8】第1の従来のハイトセンサを示す斜視図である。

【図9】第2の従来のハイトセンサを示す縦断面図である。

【図10】第2の従来のハイトセンサのモザイク状磁石片を示す側面図である。

【図11】第2の従来のハイトセンサを示す一部欠断面図である。

【符号の説明】

1、6 ロッドカバー

2 本体

21、8 外筒

22 内筒

3、7 ロッド

4、71 ピストン

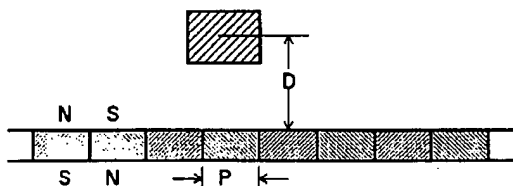
5、9 磁気センサ

22M 磁石目盛

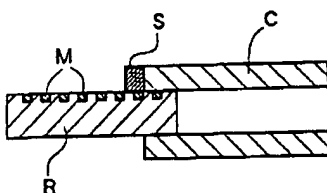
22S 磁石スケール

51A、51B、91A、91B 磁気抵抗素子

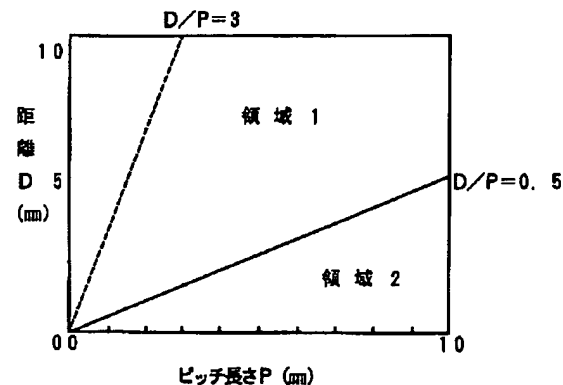
【図5】

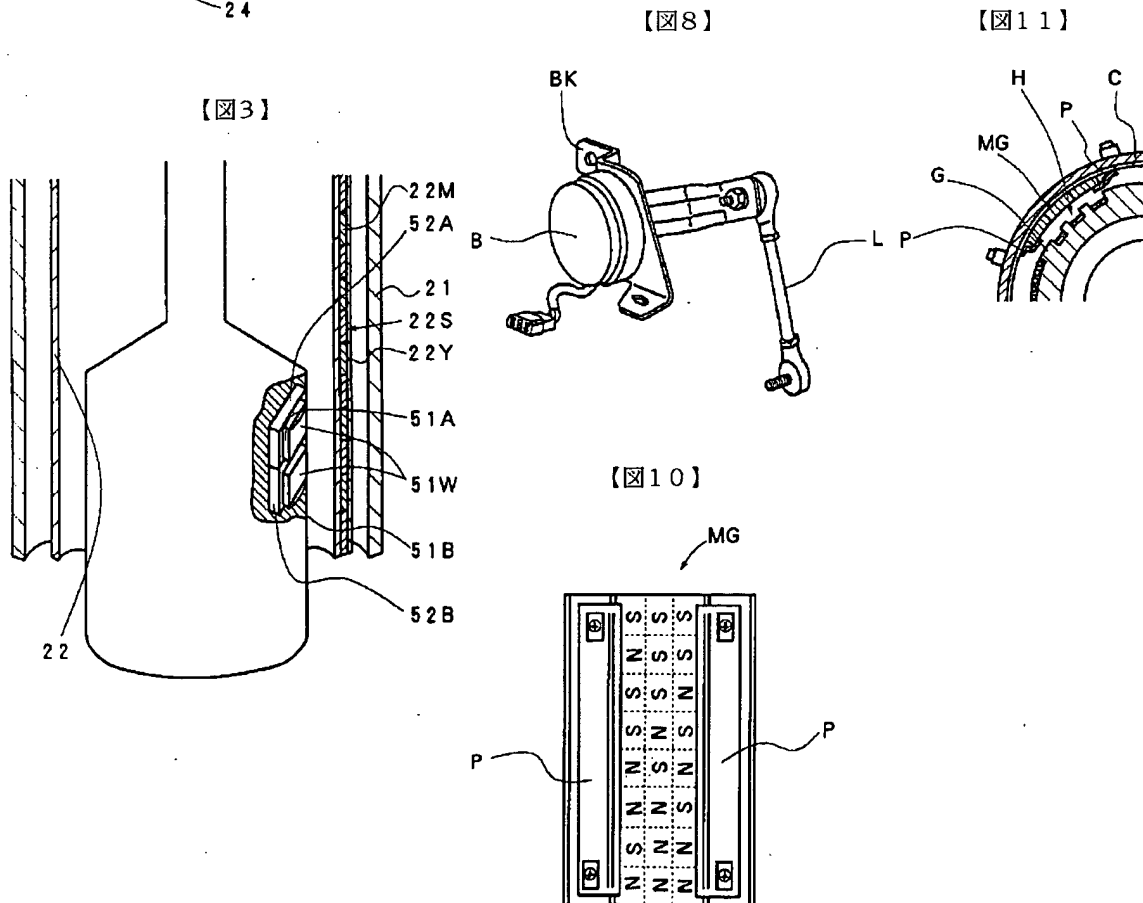
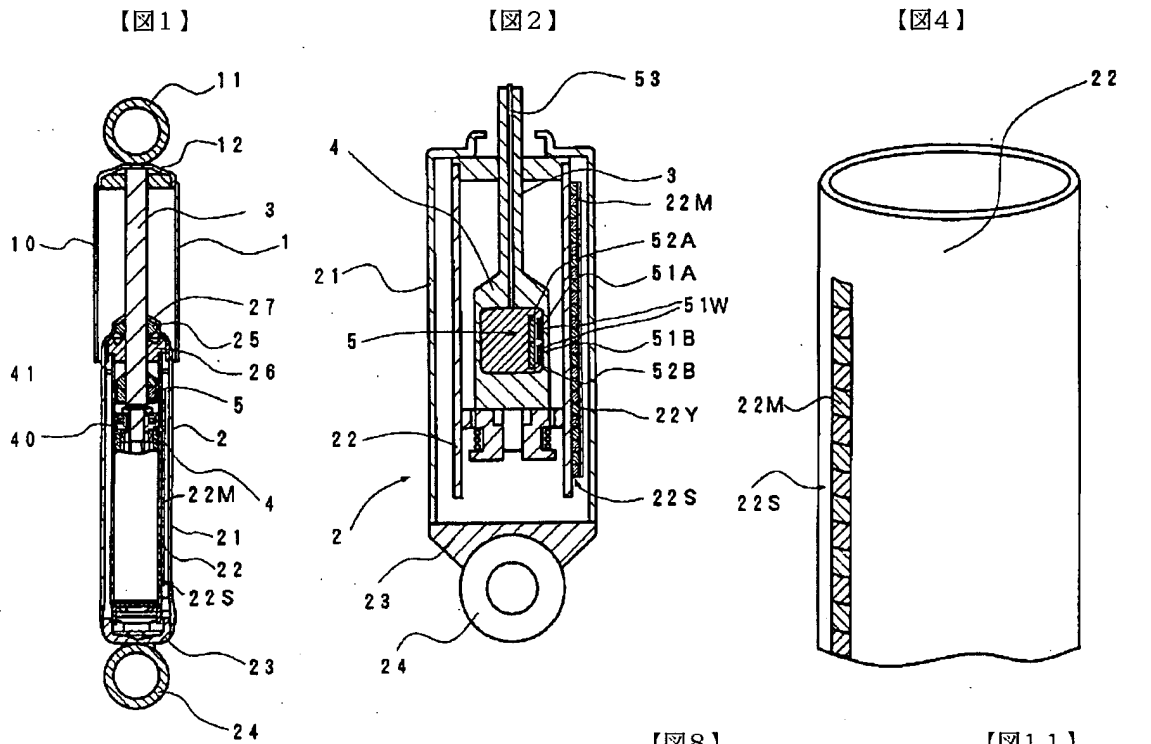


【図7】

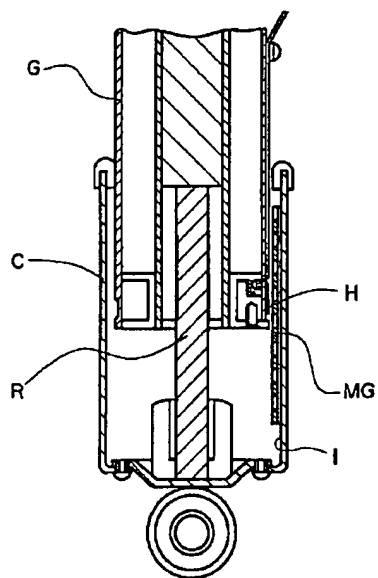


【図6】





【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 誠也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内